

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

09/693079

WEST



Generate Collection

Print

L11: Entry 8 of 29

File: DWPI

Jan 11, 1994

DERWENT-ACC-NO: 1994-046046

DERWENT-WEEK: 199406

COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Accelerometer for car collision sensor - has seismic mass attached to metal
cantilever covered with silicon carbide, silicon nitride, titanium nitride or silicon
oxide thin film NoAbstract

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU LTD (FUIT)

PRIORITY-DATA: 1992JP-0099755 (April 20, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 06003369 A	January 11, 1994		006	G01P015/02

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 06003369A	June 24, 1992	1992JP-0165926	

INT-CL (IPC): G01P 15/02; H01L 29/84

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/9

DERWENT-CLASS: J04 L03 S02 U12 X22

CPI-CODES: J04-C;

EPI-CODES: S02-G03; U12-B03E; X22-X06B;

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-3369

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G 0 1 P 15/02

A

// H 0 1 L 29/84

A 9278-4M

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-165926

(22)出願日 平成4年(1992)6月24日

(31)優先権主張番号 特願平4-99755

(32)優先日 平4(1992)4月20日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 北村 芳隆

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 寒川 誠一

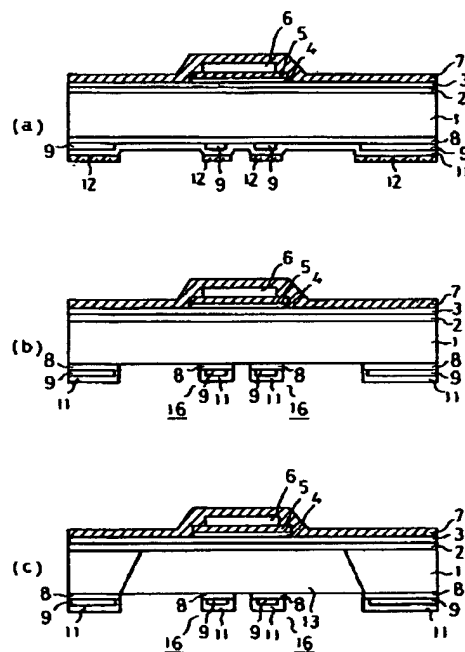
(54)【発明の名称】 加速度計

(57)【要約】

【目的】 加速度計の改良に関し、重り部を懸架する梁の応力が効率良く制御され、また、梁を構成する材料がエッチング用マスクとしても有効に機能する高性能の加速度計を提供することを目的とする。

【構成】 加速を受ける重り部15が、空間を介してこれを囲む固定部14に、梁16によって懸架されており、また、重り部15と固定部14とは、弾性導電体よりなる上部電極6によって連結されており、この上部電極6に対接して、固定部14上に検出電極4が設けられている加速度計において、梁16は金属の薄膜9が炭化シリコン、窒化シリコン、窒化チタンまたは酸化シリコンの薄膜8・11をもってカバーされている板状体、または、金属の薄膜9と炭化シリコン、窒化シリコン、窒化チタンまたは酸化シリコンの薄膜8との複合膜からなる板状体で構成されている。

製造工程説明図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 加速を受ける重り部(15)が、空間を介してこれを囲む固定部(14)に、梁(16)によって懸架されてなり、

前記重り部(15)と前記固定部(14)とは、弾性導電体よりなる上部電極(6)によって連結されてなり、該上部電極(6)に対接して、前記固定部(14)上に検出電極(4)が設けられてなる加速度計において、前記梁(16)は金属の薄膜(9)が炭化シリコン、窒化シリコン、窒化チタンまたは酸化シリコンの薄膜(8・11)をもってカバーされてなる板状体であることを特徴とする加速度計。

【請求項2】 加速を受ける重り部(15)が空間を介してこれを囲む固定部(14)に、梁(16)によって懸架されてなり、

前記重り部(15)と前記固定部(14)とは弾性導電体よりなる上部電極(6)によって連結されてなり、該上部電極(6)に対接して、前記固定部(14)上に検出電極(4)が設けられてなる加速度計において、前記梁(16)は金属の薄膜(9)が炭化シリコン、窒化シリコン、窒化チタンまたは酸化シリコンの薄膜(8)との複合膜からなる板状体であることを特徴とする加速度計。

【請求項3】 前記金属の薄膜(9)の金属はタンタル、チタン、金、タングステンまたはニッケルであることを特徴とする請求項1または2記載の加速度計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は加速度計の改良に関する。近年、車の衝突時に人体保護のために作動するエアバックの衝突検出用センサー等に使用される加速度計をマイクロマシン技術を利用して製造する技術が開発されている。

【0002】

【従来の技術】加速度計の裏面図を図7(a)に示し、図7(a)のA-A'断面図を図7(b)に示す。図において、15は重り部であり、14は固定部であり、16は重り部15が固定部14に懸架される梁であり、6は重り部15が受ける加速度を検出する上部電極であり、検出方式によって異なるがその下に上部電極との間の静電容量を検出する検出電極(図示せず。)や上部電極を共振させる駆動電極(図示せず。)が形成されている。

【0003】図7に示す加速度計は左右対称であるので、A-A'断面の左半分のみを図示した断面図を参照して従来の加速度計の製造方法を以下に説明する。

【0004】図8(a)に示すように、シリコン基板1に窒化シリコン膜または酸化シリコン膜21を形成し、これをパターニングして、下面においては固定部14と重り部15とに挟まれた領域のうち梁16の形成される領域を除く領域と、上面においては固定部14と重り部15とが離隔

2

される領域及び検出電極形成領域とに残留する。

【0005】拡散炉を使用して固体拡散源を加熱し、シリコン基板1の窒化シリコン膜または酸化シリコン膜21に覆われていない領域にボロン酸化膜を形成し、このボロン酸化膜を拡散源として数日の拡散時間をかけて拡散を行い、図8(b)に示すように、ボロン拡散層22を形成し、窒化シリコン膜または酸化シリコン膜21を除去する。

【0006】図8(c)に示すように、汚染のない酸化膜23を新たに形成し、これをパターニングして固定部14と重り部15とを分離するエッチング用窓24を形成する。

【0007】図9(a)に示すように、上面に窒化シリコン膜25を形成して検出電極26と駆動電極27とを形成し、さらにPSG膜28を介して上部電極29を形成し、次いで、検出回路部(図示せず。)を保護するために全面にPSG膜30を形成する。

【0008】図9(b)に示すように、結晶異方性エッチングを実施して固定部14と重り部15との間の梁部16を除く領域13を除去すると、もに、上部電極29と検出電極26・駆動電極27との間のPSG膜28及び検出回路部を保護するPSG膜30をエッチング除去する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】梁形成領域のシリコン基板にボロンを拡散した後にエッチングして梁を形成しているが、ボロン拡散層の応力を測定することができないため、シリコン基板をエッチングして梁を形成するまでは梁の応力状態が判明しない。ところが、梁が形成されてからの梁の応力修正等には困難と多くの時間とが必要である。

【0010】本発明の目的は、この欠点を解消することにより、重り部を懸架する梁の応力が効率良く制御され、また、梁を構成する材料がエッチング用マスクとしても有効に機能する高性能の加速度計を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、加速を受ける重り部(15)が、空間を介してこれを囲む固定部(14)に、梁(16)によって懸架されており、前記の重り部(15)と前記の固定部(14)とは、弾性導電体よりなる上部電極(6)によって連結されており、この上部電極(6)に対接して、前記の固定部(14)上に検出電極(4)が設けられている加速度計において、前記の梁(16)は金属の薄膜(9)が炭化シリコン、窒化シリコン、窒化チタンまたは酸化シリコンの薄膜(8・11)をもってカバーされている板状体、または、金属の薄膜(9)と炭化シリコン、窒化シリコン、窒化チタンまたは酸化シリコンの薄膜(8)との複合膜からなる板状体である加速度計によって達成される。なお、前記の金属の薄膜(9)の金属はタンタル、チタン、金、タングステンまたはニッケルであることが好ましい。

【0012】

【作用】重り部15を懸架する梁16を、窒化膜等8・11で金属薄膜9をカバーした板状体または窒化膜等8と金属薄膜9との複合膜からなる板状体をもって構成し、窒化膜等8・11と金属薄膜9の応力を一方は引張応力であり、他方は圧縮応力であるように選択することによって、梁の応力のバランスをとることが可能である。例えば、窒化チタンは圧縮応力を有し、タンタルは引張応力を有するのでタンタル薄膜を窒化チタン膜でカバーして梁を形成するか、タンタル薄膜と窒化チタン膜との2層構造の梁を形成すれば、梁の応力のバランスをとることができる。なお、梁部の応力は窒化膜または金属薄膜の膜厚を変えることによって制御可能である。また、これらの材料は苛性カリ、EDPW（エチレンジアミン・ピロカテコール水溶液）等のエッチング液に対して十分な耐性を有するのでエッチングマスク材としても機能する。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の二つの実施例に係る加速度計の製造方法について説明する。なお、製造工程は図7（a）のB-B'断面に対応する断面図を参照して説明する。

【0014】第1実施例

図2（a）参照

周知の方法を使用して、シリコン基板1上に酸化シリコン膜2と窒化シリコン膜3とを形成し、次いで下部電極4を形成し、その上にPSG膜5を介して上部電極6を形成し、さらに全面にPSG膜7を形成する。

【0015】図2（b）参照

裏面の酸化シリコン膜2と窒化シリコン膜3とを除去する。

【0016】図2（c）参照

プラズマCVD法を使用して、圧縮応力の膜である窒化チタン膜8を500～3000Å厚に形成し、次いで、物理的気相堆積法（PVD）を使用してタンタル膜9を5000Å～2μmの厚さに引張応力となるように形成する。引張応力の膜にするには、成長パワーと成長圧力とを制御することによって容易に可能である。

【0017】図3（a）参照

レジスト膜10を形成し、これをフォトリソグラフィ法を使用してパターンニングして梁部と固定部と重り部の形成領域上に残留する。

【0018】図3（b）参照

等方性ケミカルエッチング、等方性プラズマエッチング、異方性と等方性エッチング等の手法を使用してタンタル膜9をエッチングする。このとき、図に示すようにタンタル膜9をサイドエッチングする。

【0019】図3（c）参照

レジスト膜10を除去し、再び窒化チタン膜11を形成する。

【0020】図1（a）参照

レジスト膜12を形成し、図3（a）に示すレジストパターン10の形成に使用したマスクと同一のマスクを使用して露光・現像し、梁部と重り部と固定部との形成領域上に残留する。

【0021】図1（b）参照

反応性イオンエッチング（RIE）法等の異方性エッチングの手法を使用して窒化チタン膜8・11をエッチングする。これにより、タンタル薄膜9が窒化チタン膜8・11によってカバーされた梁16が形成される。

【0022】図1（c）参照

シリコン基板1に結晶異方性エッチングを施して固定部と重り部との間の梁16を除く領域13を除去する。

【0023】図4参照

下部電極4と上部電極6との間のPSG膜5と電極を保護するためのPSG膜7とをエッチング除去し、これを図7（a）のA-A'断面に対応する断面で見た図を図4に示す。図において、14は固定部であり、15は重り部であり、13は固定部と重り部15との間の空間であり、6は上部電極であり、4は下部電極である。重り部15はタンタル薄膜9が窒化チタン膜8・11でカバーされた梁16によって固定部14から懸架される。

【0024】第2実施例

図2（a）参照

周知の方法を使用して、シリコン基板1上に酸化シリコン膜2と窒化シリコン膜3とを形成し、次いで、下部電極4を形成し、その上にPSG膜5を介して上部電極6を形成し、さらに、全面にPSG膜7を形成する。

【0025】図2（b）参照

裏面の酸化シリコン膜2と窒化シリコン膜3とを除去する。

【0026】図2（c）参照

プラズマCVD法を使用して、圧縮応力の膜である窒化チタン膜8を500～3000Å厚に形成し、次いで、物理的気相堆積法（PVD）を使用してタンタル膜9を5000Å～2μmの厚さに引張応力となるように形成する。引張応力の膜にするには、成長パワーと成長圧力とを制御することによって容易に可能である。

【0027】図5（a）参照

レジスト膜10を形成し、これをリソグラフィ法を使用してパターンニングして梁部と固定部と重り部の形成領域上に残留する。

【0028】図5（b）参照

等方性ケミカルエッチング、等方性プラズマエッチング、等方性と異方性エッチング等の手法を利用してタンタル膜9と窒化チタン膜8とをエッチングする。

【0029】図5（c）参照

シリコン基板1の結晶異方性エッチングを施して固定部と重り部との間の梁16を除く領域13を除去する。

50 【0030】図6参照

5

下部電極4と上部電極6との間のPSG膜5と電極を保護するためのPSG膜7とをエッチング除去し、これを図7のA-A'断面に対応する断面で見た図を図6に示す。図において、14は固定部であり、15は重り部であり、13は固定部14と重り部15との間の空間であり、6は上部電極であり、4は下部電極である。重り部15はタンタル薄膜9と窒化チタン膜8との複合膜からなる板状体である梁16によって固定部14から懸架される。

【0031】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明に係る加速度計においては、重り部を固定部から懸架する梁が、金属薄膜が窒化膜等でカバーされた板状体、または、金属薄膜と窒化膜等との複合膜からなる板状体をもって構成され、かつ、金属薄膜と窒化膜等の応力方向（圧縮または引張）が逆になるように選択されているので、多くの時間と労力とを要することなく梁部の応力を所定の値に制御することができ、高性能の加速度計を製造することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る加速度計の製造工程説明図である。

【図2】本発明に係る加速度計の製造工程説明図である。

【図3】本発明に係る加速度計の製造工程説明図であ

6

る。

【図4】本発明に係る加速度計の製造工程説明図である。

【図5】本発明に係る加速度計の製造工程説明図である。

【図6】本発明に係る加速度計の製造工程説明図である。

【図7】加速度計の構成図である。

【図8】従来技術に係る加速度計の製造工程図である。

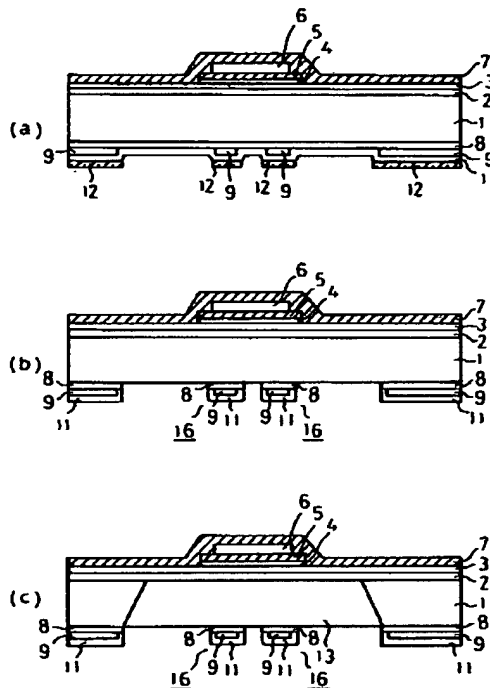
【図9】従来技術に係る加速度計の製造工程図である。

【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 酸化シリコン膜
- 3 窒化シリコン膜
- 4 下部電極
- 5・7 PSG膜
- 6 上部電極
- 8・11 窒化チタン膜
- 9 タンタル薄膜
- 10・12 レジスト膜
- 13 固定部と重り部との間の空間
- 14 固定部
- 15 重り部
- 16 梁

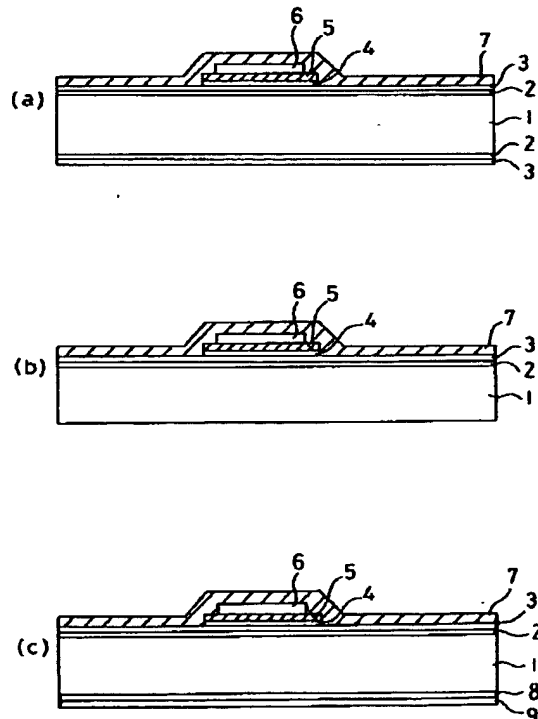
【図1】

製造工程説明図



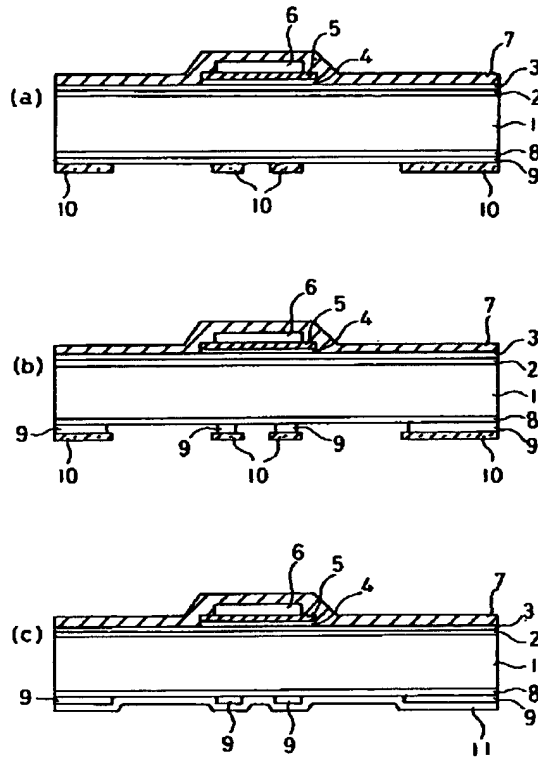
【図2】

製造工程説明図



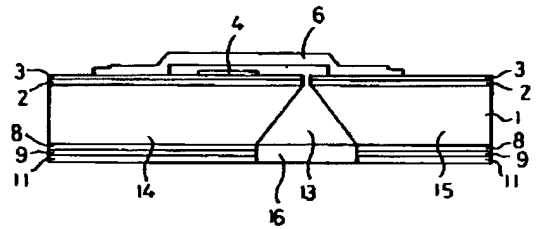
【図3】

製造工程説明図



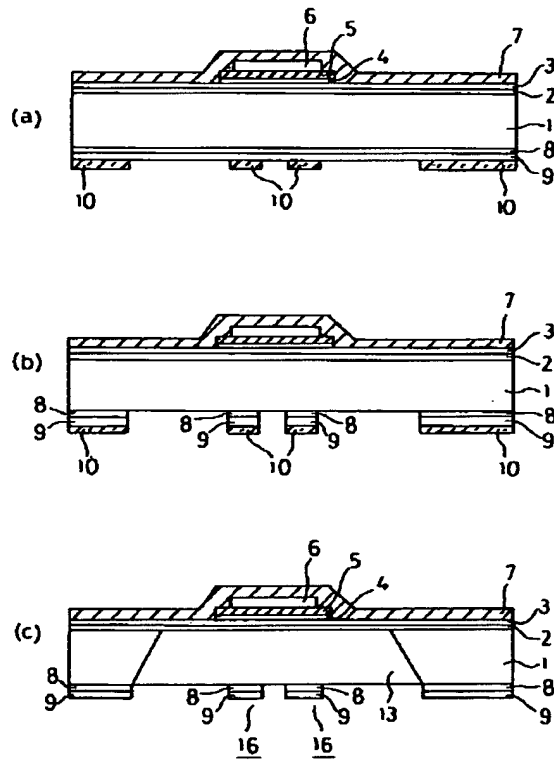
【図4】

製造工程説明図



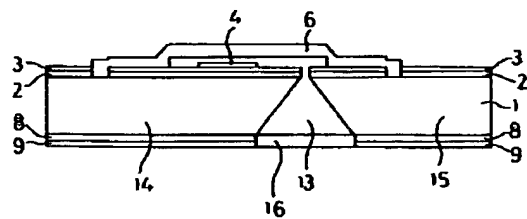
【図5】

製造工程図



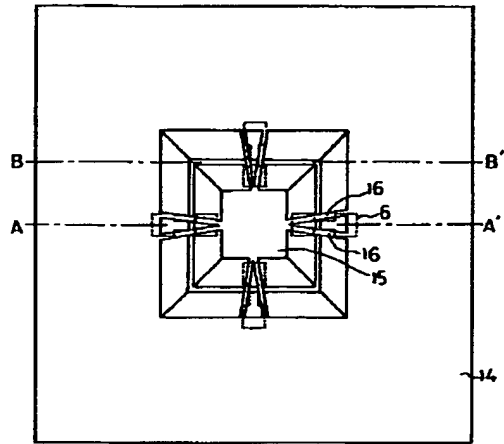
【図6】

製造工程図

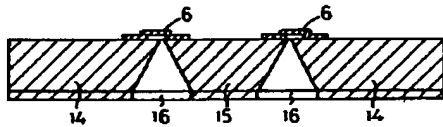


【図7】

加速度計



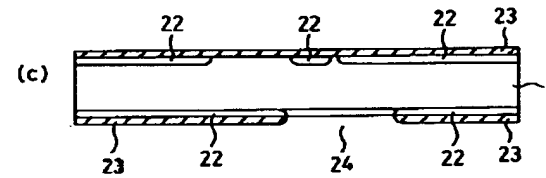
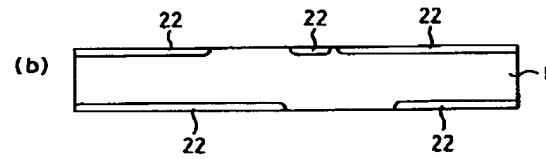
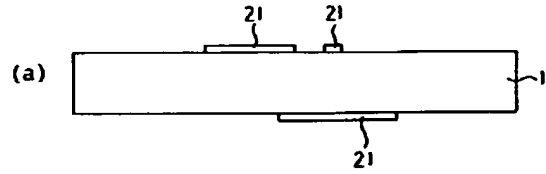
(a) 平面図



(b) A-A' 断面図

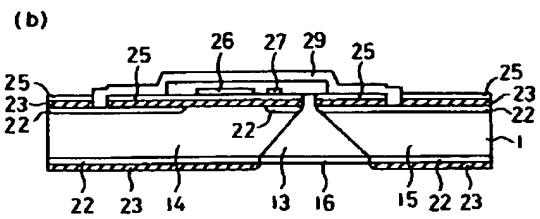
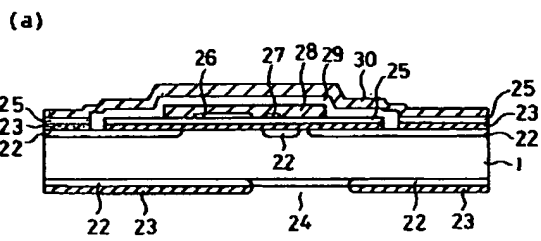
【図8】

従来技術



【図9】

従来技術



WEST



Generate Collection

Print

L11: Entry 24 of 29

File: DWPI

Dec 6, 1979

DERWENT-ACC-NO: 1980-06121C
DERWENT-WEEK: 198004
COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cantilever for pick=up - comprises boron coated titanium nitride or carbide tube

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON COLUMBIA KK (NPCO)

PRIORITY-DATA: 1978JP-0062951 (May 26, 1978)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 54155001 A	December 6, 1979		000	

INT-CL (IPC): G11B 3/50

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 54155001A
BASIC-ABSTRACT:

Cantilever for a pickup comprises a tube of titanium nitride or titanium carbide, and a coating of boron is formed on the tube by a chemical vapour deposition method. The cantilever for a pickup has an improved stiffness, an improved mechanical strength and an improved E/p E=Young modulus, p=density).

In an example, a cantilever is made by depositing a 3-7 microns thick titanium nitride film on a titanium tube having an outer dia. of 0.35 mm by a reactive ion plating method. This is followed by depositing 20-30 microns thick boron film on the titanium nitride thin film by a chemical vapour deposition method, and etching away the titanium pipe to form a tube of titanium nitride with a boron coating.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 54155001A
EQUIVALENT-ABSTRACTS:

DERWENT-CLASS: L02 T03 W04
CPI-CODES: L02-H02; L03-H03;

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—155001

⑤Int. Cl.²
G 11 B 3/50

識別記号 ⑥日本分類
102 C 302

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)12月6日
7247—5D

発明の数 1
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ピックアップ用カンチレバー

コロムビア株式会社川崎事業場
内

⑰特 願 昭53—62951

⑰出 願 人 日本コロムビア株式会社

⑱出 願 昭53(1978)5月26日

東京都港区赤坂四丁目14番14号

⑲発 明 者 百武宏作

⑲代 理 人 弁理士 山口和美

川崎市川崎区港町5—1 日本

明 細 書

1. 発明の名称

ピックアップ用カンチレバー

2. 発明の要約

パイプ状の酸化チタンまたは炭化チタンの表面にボロンを化学蒸着法により析出させたことを特徴とするピックアップ用カンチレバー。

3. 発明の詳細な説明

本発明はピックアップ用カンチレバーに基り特に優れた音響特性を有するボロンを主成分としたパイプ状のカンチレバーに関するものである。

レコード盤から信号を検出するには一般にピックアップカートリッジが用いられる。

ピックアップカートリッジはレコード盤の音溝をトレースする再生針、再生針の振動を伝達するカンチレバーおよびカンチレバーと一体となつてその振動を電気信号に変換する機械—電気変換部より構成されている。

このように構成されているカンチレバーの機械的伝達特性は高域の減衰量、中域の再生レスポ

ンス特性の中域のみ等、再生特性に大きな影響を及ぼすものである。

そこでカンチレバーに要求される条件としては

- (1) 再生針からの機械的信号を忠実に機械—電気変換部に伝達するため、充分な剛性を有すること。
- (2) 再生針からみた表面質量が小さく材料のヤング率(E)と密度(ρ)の比即ち E/ρ が充分大きいこと。

があげられる。

カンチレバーの表面質量を減少させるにはカンチレバーにテーパをつけ先端を細くしたり、パイプを中空に合わせてダブルカンチレバー構造とすることなどが従来から行われている。

このようなテーパまたはダブルカンチレバーの材料には一般にアルミニウムあるいはチタンなどの軽合金が用いられているが質量を減少させる必要性から極めて薄く加工されている。

このため機械的な強度や剛性が小さくなり、カ

ートリッジの再生特性が高域周波数において低くなつたり、再生レスポンスに中だるみを生じたりする欠点が生ずる。

これらの欠点を軽減するため近時では硼、ベリリウム、硼化チタン、炭素繊維等がカンチレバー材料として用いられている。しかしこれらの材料のうち硼はパイプ状にできなかつたこと、ベリリウムは加工が困難で人体に有害なること、硼化チタンは機械的強度が比較的小さく E/ρ がそれ程大きくないこと・炭素繊維と樹脂の複合材料も E/ρ があまり大きくないことなどの欠点がある。

本発明はこれらの欠点を解消するため考案されたもので現有材料では最も E/ρ が大きい硼を主成分としてパイプを形成しビフタツプ用カンチレバーを作成せんとするものである。

本発明において用いられる硼は化学蒸着法にて作られる高導性アモルファス硼を最適とする。

この高導性硼ファイラメントはタングステン

またはカーボンファイラメントを1000～1200℃に加熱し、ヘロゲン化硼と水素の混合気体を吸着させることにより、ファイラメント上にアモルファス硼を析出させる。この方法はジャーナル、オブ、アプライド、フィジクス 50巻 407, P1114 (1959)に記載されているように公知の技術に属する。

このようにして作られた硼ファイラメントは $E = 23 \times 10^{11}$ dynes/cm²の特性を有し、現有材料では最も大きな E/ρ をもつものでカンチレバー材料として最適のものであることは明白である。

然るに上記の如き硼ファイラメントは硬度がダイヤモンドに次いで大きく、もういもので加工が極めて困難でありパイプ状とすることができなかつた。

本発明は極めて大きな導性を有するパイプ状硼により従来には見られなかつた優れたカンチレバーを完成させたものである。

次に本発明の実施例について説明する。

(1) チタンパイプ外径0.35mm内径0.27mmの表面をダイヤモンドペースト(5μおよび1μ)で研磨した後、酸あるいはアルカリでエッチングを施し表面を磨淨にした。

このチタンパイプ表面に反応性イオンプレーティング法にて強化チタン膜を3μ～7μの厚さに被着した。

この強化チタン被膜を有するチタンパイプ表面に才1図に示した硼化学蒸着装置を用い、三塩化硼と水素の混合気流中にて硼を20μ～30μの厚さに析出させた。

才1図の硼析出化学蒸着装置において強化チタンを被着したチタンパイプ(1)は高融点溶融罐(タングステン、モリブデン等)(2)を通し、硬質ガラス製反応室(3)の水銀シール電極(4)(4')を通じ、タングステン線の先端に電極(5)を挿入せしめる。

水銀と電極として直流電源(6)可変抵抗器(7)により調整してチタンパイプ(1)を1000～1100℃に加熱する。

塩化硼と水素の混合気体はガス流入口(8)から導入する。

導入されたこの混合気体はチタンパイプ上で硼を析出し腐ガスは排気口(9)から排出される。

チタンパイプ温度1050℃析出時間20分間で厚さ25μの硼析出層が得られる。

このようにして得たパイプはチタン、強化チタン、硼の三重構造を有するものである。

このパイプを適当な長さで切断し希化水素酸および塩酸の稀薄な混酸に浸漬しチタンを溶解させる。

稀薄な上記混酸はチタンのみを溶解し強化チタンおよび硼には作用しないので強化チタンと硼のパイプが完成する。

強化チタンと硼のパイプは $E = 24 \times 10^{11}$ dynes/cm²以上の特性を有し、パイプ状であるため機械的な剛性が極めて大きく、カンチレバーとして最適のものである。

(2) 実施例(1)に示した酸化チタンを炭化チタン薄膜に変えてチタンパイプに塗着し、その表面にボロン層を形成させても同様の結果が得られる。

(3) 実施例(1)(2)のチタンパイプをチタン細線に変えて酸化チタンあるいは炭化チタン薄膜をチタン細線上に塗着させその表面にボロンを化学蒸着法により析出させても同様の結果が得られる。

なお酸化チタンあるいは炭化チタンの薄膜を形成させることなく、単にチタン表面にボロンを析出させた場合にも比較的良好的なボロンのパイプ状態が得られるが上述の実施例に比して劣りが甚く、ボロンパイプの機械的強度が小さい欠点がある。

以上説明した様に本発明によるカンチレバーは、パイプ状の酸化チタンあるいは炭化チタン薄膜上にボロンを化学蒸着法により析出させて得たパイプ状態により形成されているので、極めて大きな剛性を有し充分な機械的強度をもち、周波数特性が良好である。

4. 図面の簡単な説明

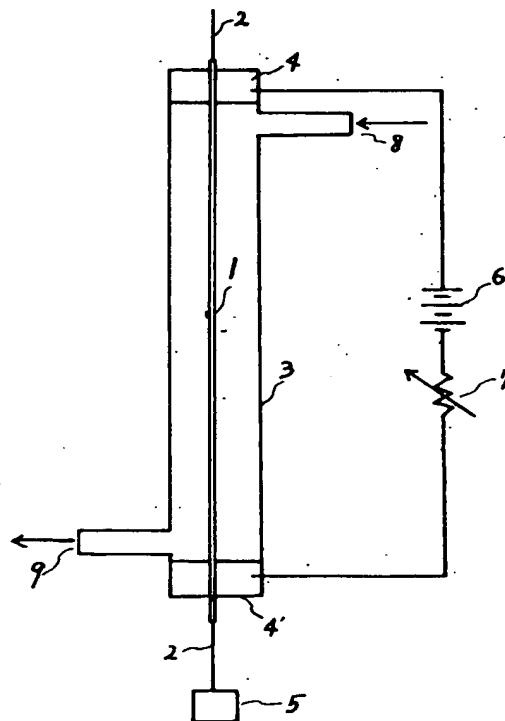
図1図は本発明によるビククアツブ用カンチレバー製造のために用いられるボロン化学蒸着装置の略図である。

発明者 山 口 和 美

日本コロムビア株式会社

代理人 井 理 士

山 口 和 美



WEST



Generate Collection

Print

L11: Entry 18 of 29

File: DWPI

Oct 27, 1981

DERWENT-ACC-NO: 1981-90237D
DERWENT-WEEK: 198149
COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Lightweight audio component - consists of titanium coated with titanium boride
crystals

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ)

PRIORITY-DATA: 1980JP-0041358 (March 31, 1980)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 56137795 A	October 27, 1981		003	

INT-CL (IPC): G11B 3/10; H04R 7/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 56137795A
BASIC-ABSTRACT:

Audio component comprises a Ti base coated with crystals consisting mainly of TiB1.1.

Boron powder and a Ti base are placed in a high-vacuum container. Inert gas e.g. He, Ne or Ar or reducing metal vapour e.g. Na, Mg, Al, K or Ca is introduced into the vacuum container. The Ti base is heated at more than 1100 deg.C. The partial pressure of boron vapour is controlled to deposit on the Ti base, crystals consisting mainly of TiB1.1.

Component is used as a tone arm for a record player or a cantilever in a cartridge. The component has light weight, high elasticity and excellent fatigue resistance.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 56137795A
EQUIVALENT-ABSTRACTS:

DERWENT-CLASS: L03 M14
CPI-CODES: L02-J01B; L03-H03; M13-D; M13-F;

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—137795

⑤ Int. Cl.³

H 04 R 7/10

G 11 B 3/10

3/50

識別記号

庁内整理番号

6835—5D

7247—5D

8021—5D

④ 公開 昭和56年(1981)10月27日

発明の数 3

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 音響機器用部品及びその製造方法

⑯ 特 願 昭55—41358

⑰ 出 願 昭55(1980) 3月31日

⑱ 発 明 者 広本勉

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 島宗義郎

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 広瀬峰太郎

郡山市栄町2番25号三菱電機株
式会社郡山製作所内

⑲ 発 明 者 大谷誠

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社中央研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

音響機器用部品およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) チタン原子1に対しボロン原子1.1の割合で化合した化合物(TiB_{1.1})を主成分とする結晶を、チタン製音響機器用部品基体上に析出させたことを特徴とする音響機器用部品。

(2) ボロン粉末とチタン製音響機器用部品基体を高真空容器内において加熱保持し、ボロン粉末より発生したボロン蒸気とチタン製部品基体より発生したチタン蒸気との化合物(TiB_{1.1})を主成分とする結晶を上記基体上に析出させたことを特徴とするチタン製音響機器用部品の製造方法。

(3) ボロン粉末とチタン製音響機器用部品基体を高真空容器内に入れ、さらにヘリウム、ネオン、アルゴンなどの不活性ガス、またはナトリウム、マグネシウム、アルミニウム、カリウム、カルシウムなどの還元性金属蒸気を

添加し、1100℃以上の加熱保持時のボロン蒸気分圧を制御し、チタン基体上にTiB_{1.1}を主成分とする結晶を析出させたことを特徴とするチタン製音響機器用部品の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はスピーカ用振動板、レコードプレーヤ装置のトーンアーム、カートリッジのカンチレバーなどの音響機器用部品に係り、その表面にTiB_{1.1}の結晶を成長させ、これら部品の音響性能を向上させた部品およびその製造方法に関するものである。

一般に音響機器用部品は軽量で剛性が高いものが要求される。従来これらの用途にはアルミニウム、チタンなどの軽金属が使用され、また、最近はいり高弾性率のベリリウム、ボロンの単体または複合体が利用されるようになってきた。しかし、アルミニウムやチタンの単体では特性的に満足できず、ボロンやベリリウムはその製造加工方法が困難であり、特に、ベリリウム酸化物は毒性があり公害防止や労働衛生の点から

も問題があつた。

これらの問題点を解決するものとして特公昭53-45135号や特開昭51-140619号などが知られており、これらで提案されているのは前記軽金属製の基体上にボロン皮膜形成後熱処理によりチタンボライド層を形成させたり、ボロン雰囲気中で基体を強熱し、ボロンの浸透拡散により基体中に、ボロン化合物層を形成させ、性能の向上をはかっている点である。

本発明においては、さらに性能を向上させると同時に、処理の単純化をはかるため、ボロン粉末とチタン製音響機器用部品を高真空容器内において900℃～1100℃の温度に加熱保持することにより、ボロンより発生したボロン蒸気とチタン部品より発生したチタン蒸気がチタン原子1に対しボロン原子1.1が化合したTiB_{1.1}を主成分とする化合物を生成し、チタン部品表面に結晶化して析出させたものである。

このようにして作られた部品の特徴は、チタン製基体の外表面にはボロン単結晶よりはるかに

(3)

で勝っており、層構造の複合体としてみた場合、引張り強度、耐疲労性などに優れている。

本発明の方法により製造された音響機器用チタン部品は軽量、高弾性、高耐疲労、均一性などを兼ね備えており、音響的にも雑共振が少なく、理想的な特性を備えた部品となつた。特にチタン製振動板においては化合物析出の均一性の故に、音響的に有害な軸対称の分割振動モードがおさえられ再生音の忠実性が向上した。

以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明に用いた製造装置の概要を示す。(1)は脱脂酸洗した清浄なチタン製部品基体である。(2)はボロン粉末、(3)はチタン製部品基体(1)を適当な間隙をもつて保持できる保持治具である。(4)は耐熱性材料でできた真空容器、(5)は保持治具(3)、部品基体(1)などを出し入れするための気密性扉である。(6)は炉体で可動式となつている。(7)は真空容器(4)の支持装置、(8)は真空ポンプ装置、(9)は不活性ガス等を導入する際のバルブ付導入孔である。(10)は炉ヒータ、(11)は

(5)

に高弾性率であるTiB_{1.1}の結晶で覆われ、かつその厚さが均一である。従つてその結晶層の厚みが薄くても音響機器用部品の性能を飛躍的に向上させたものである。

なお本発明はボロンの物理的蒸着法と基体上に結晶性物質を析出させる点で似ているが、次の点において、決定的に相違している。先ず第1は前者の析出物がボロンであるのに対し、本発明の方法では、TiB_{1.1}を主成分とした化合物である。第2は前者のボロン蒸発源が、ボロンの融点以上に熱せられるのに対し、本発明の方法では融点よりはるかに低い温度である。第3は前者の析出は、蒸発源との温度差を用いているのに対し、本発明の方法では蒸発源と、析出面の温度差はほとんどないことである。さらに本発明ではボロンの保持温度での蒸気圧を用いているため物理的蒸着法の場合に生ずる影響がなく、複雑な形状でもほぼ均一に析出する。

なお、ボロンとチタンの化合物TiB₂とTiB_{1.1}は共に高弾性率を有するが、TiB_{1.1}は靱性の点

(4)

炉(6)移動のための車輪である。他に図示していないが、真空度、温度の測定、制御装置を有している。

次に本装置を用いてチタン製部品基体(1)表面上にTiB_{1.1}を結晶化して析出させる方法を説明する。まずチタン製部品基体(1)を脱脂・酸洗し清浄にした後、保持治具(3)に取りつける。次に真空容器(4)の底面にボロン粉末(2)をしいた後、基体(1)をとりつけた保持治具(3)を入れ、扉(5)を閉める。真空装置(8)を動作させて真空容器(4)内を 10^{-5} Torr以上の高真空とした後炉(6)中に入れ昇温させる。この昇温途中も基体(1)、ボロン粉末(2)等の吸着ガスを排気し、 10^{-4} Torr以上の真空状態に保ちながら所定の温度に昇温、所定の時間保持する。保持時間経過後、炉(6)を移動させ真空状態のまま放冷する。室温まで冷却後扉(5)をあけてチタン製部品基体(1)をとり出す。これら部品の表面をX線回折で調べたところ、表面に均一なTiB_{1.1}の結晶を確認できた。また、この処理を行なつた部品を用いて音響機器を組

(6)

み立て、特性をとつたところ、雑共振音の低減、高周波域への伸びなど特性向上が顕著であつた。

第2図はTiB_{1.1}の結晶成長の原理を示す模式図である。09はチタン材、02はボロン粉末でこれら二つの材料を高真空容器中に入れ加温すると蒸気を発生し、温度に対応したそれぞれの蒸気圧を示す。加温温度、真空全圧を制御することにより、ボロンとチタンの蒸気圧をTiB_{1.1}の生成に有利な条件に選ぶことができる。またボロンとチタンの蒸気分圧はチタン材09の表裏あるいは凹凸があつても、ほぼ均一であり、形状の複雑さによる結晶成長の不均一さが少ない。02はボロン蒸気元素、03はチタン蒸気元素、04はボロンとチタンの化合物である。ボロン蒸気分圧をチタン蒸気分圧より高めに設定しておくとボロン-チタンの化合物はチタン材09表面近傍で生成され、チタン材09表面の安定な場所に沈着、その後、順次その上に析出し安定なTiB_{1.1}の結晶を成長させる。

保持温度が1100℃以上になると、一般にボロ

(7)

す側断面図、第2図はチタン基体表面にチタン-ボロン化合物析出の原理を示す模式図である。

図中(1)はチタン製部品基体、(2)はボロン粉末、(3)は保持治具、(4)は真空容器、(5)は扉、(6)は炉体、(8)は真空ポンプ装置、(9)は導入孔、09は炉ヒータである。

代理人 葛野 信 一

(9)

ンの蒸気圧はチタン蒸気圧よりはるかに高くなり、チタン元素の供給が不足しTiB_{1.1}の化合物生成が減少し、TiB₂または富ボロンの表面となり、機械的特性や音響的特性が低下するようになる。しかし、1100℃以上の保持温度においても、不活性ガス、還元性ガスなどを導入し、真空容器内圧を $10^{-2} \sim 10^{-3}$ Torr程度まで高めることによりボロン蒸気分圧を低下させ、チタン蒸気圧とのバランスをとり、TiB_{1.1}の組成を多くした析出物をつくることのできた。

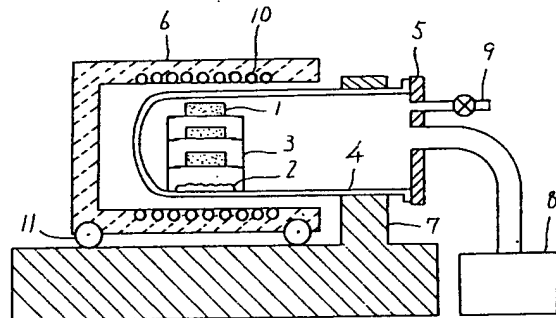
なお、表面にボロンを析出させた後拡散させたチタン部品の最表面はTiB₂を生じ、音響的な特性はほぼ満足するものの疲労強度、引張り強度などの機械的特性が劣っていた。以上のようにより、本発明の方法によればチタン部品の表面にTiB_{1.1}結晶を析出成長させることにより音響特性、機械特性共に満足できる性能をうることもできた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に用いた製造装置の概要を示

(8)

第 1 図



第 2 図

